

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-240616

(43)Date of publication of application : 27.08.1992

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02B 1/04

G02B 1/10

G02B 3/00

(21)Application number : 03-006906

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 24.01.1991

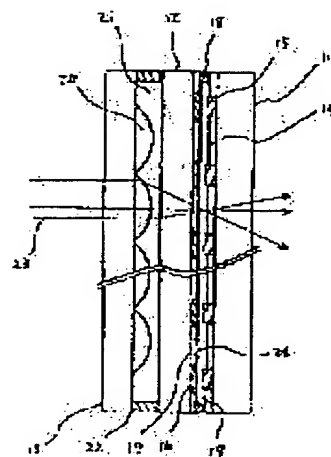
(72)Inventor : ITO YOSHITAKA
UCHIYAMA SHOICHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve weatherability and to prevent the degradation in light transmittance and discoloration arising from the effect of light and heat by enclosing a resin lens array body with an inert liquid material.

CONSTITUTION: The lens array of the liquid crystal display element having the lens array provided with lenses 20 in the positions corresponding to picture element apertures 17 and transparent picture element apertures 14 of the liquid crystal display element is enclosed with the inert liquid material. The refractive index of the inert liquid material is lower than the refractive index of the resin material forming the lens array. More specifically, an ethylene glycol liquid is packed into the spacing between a common electrode substrate 12 and a lens array substrate 13 to seal the substrates, by which the lens array surfaces are enclosed with the ethylene glycol liquid. The weatherability is improved in this way without inducing a chemical change in the resin by the effect of the heat or light.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-240616

(43) 公開日 平成4年(1992)8月27日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1335	7724-2K		
G 0 2 B	1/04	7132-2K		
	1/10	Z 7820-2K		
	3/00	A 7036-2K		

審査請求 未請求 請求項の数3(全4頁)

(21) 出願番号 特願平3-6906

(22) 出願日 平成3年(1991)1月24日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 伊藤嘉高

長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー
エプソン株式会社内

(72) 発明者 内山正一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー
エプソン株式会社内

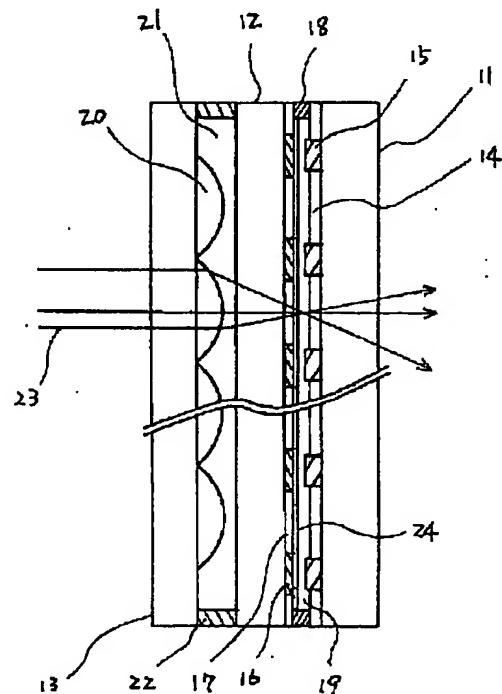
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【要約】

【目的】 樹脂製のレンズアレイを備えた液晶表示素子において、レンズアレイ部分の主に光及び熱に対する耐候性を向上させ、光透過率の低下及び変色を防止する。

【構成】 液晶表示素子中のレンズアレイ部分を不活性な液体状物質で包含した構成とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示素子の光が透過する領域の片側あるいは両側に、各々の画素と位置的に対応関係を成すようにレンズアレイを具備してなる液晶表示素子において、レンズアレイを不活性液体状物質で包含したことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】 請求項1記載の不活性液体状物質の屈折率はレンズアレイを形成する樹脂材料の屈折率よりも低いことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項3】 請求項1記載の不活性液体状物質はフッ素系不活性液体であることを特徴とする液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示素子、特に表示品位改善策としてのレンズアレイを備えた液晶表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示素子の解決すべき課題に表示面における明るさ及びコントラストの改善があげられる。上記課題に対し、液晶表示素子にレンズアレイ体を形成し、入射光を液晶表示素子の開口部に集めることにより、明るさ及びコントラストの改善を図るという機構（例えば、特開昭57-157215）、及びそれを実現するためのレンズアレイの製造方法が幾つか提案されてきた。なかでも、レンズアレイの製造方法として、フォトリソグラフィに代表される感光性樹脂材料を用いフォトリソグラフィーの手法を応用した製法（例えば、①Applied Optics誌, Vol. 27, No. 7, p1281(1988)、②IEDM 83, p497(1983)）は、微小なレンズから成るレンズアレイを高精度で、生産性良くつくること出来るため、近年非常に注目されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記製造方法は技術的には優れた方法ではあるが、樹脂材料を用いるため耐候性に問題がある。例えば、液晶プロジェクター用液晶表示素子として用いる場合には、絶えず非常に強い光にさらされることになり、光と熱の作用により樹脂が化学変化を生じる。この化学変化の結果は一般に着色、つまり、光透過率の減少となって現れる。透明樹脂材料をレンズ材として用いる場合、透明性の確保は必須事項である。

【0004】 そこで、本発明は以上のような問題点を解決するもので、その目的とするところは、経時変化の少ない耐候性に優れた液晶表示素子を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために本発明の液晶表示素子は、液晶表示素子の光が透過する領域の片側あるいは両側に、各々の画素と位置的に対応関係を成すようにレンズアレイを具備してなる液晶表

2

示素子において、レンズアレイを不活性液体状物質で包含したことを特徴とする。この場合の「液体状物質によるレンズアレイの包含」とは、レンズアレイの周辺に透明ガラス基板等を用いて閉空間を作り、その閉空間内を特定の液体状物質で満たすことを意味する。透明ガラス基板としては、例えばレンズアレイを形成するレンズアレイ基板が相当する。

【0006】 液晶表示素子に具備されるレンズは、その集光特性から凸レンズ系と凹レンズ系の2種に大別される。凸レンズあるいは凹レンズにより構成されるレンズアレイを包含する液体状物質の屈折率は、レンズアレイ自体の屈折率と同じでないことが条件となる。しかし、レンズ（レンズアレイ）の集光特性（集光あるいは発散）及びレンズアレイ自体の作製の容易さを考慮すると、レンズアレイとしては凸レンズ系を採用する方が合理的である。従って、上記の不活性液体状物質の屈折率はレンズアレイを形成する樹脂材料の屈折率よりも低いことを特徴とする。また、上記の不活性液体状物質はフッ素系不活性液体であることを特徴とする。

【0007】 更に、液体状物質は無着色であることが要求されるが、液晶表示素子の用途によっては着色していても構わない。

【0008】

【実施例】 以下、実施例に基づき本発明を詳細に説明する。但し、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

【0009】 （実施例1） 第1の実施例として、図1に本発明の液晶表示素子の構成断面図を示す。ここでは、液晶駆動素子としてTF T素子を用いたアクティブマトリックス型の液晶表示素子の場合を示す。

【0010】 透明ガラス基板11上には配線部及びTF T素子からなる液晶駆動部15と、ITO (Indium Tin Oxide) 膜からなる透明画素開口部14が平面的に形成されている。また、共通電極基板12上にはITO膜からなる共通電極24とニッケル膜からなる遮光部16（遮光部が形成されていないところは画素開口部17となる）が、上記透明画素開口部14、配線部及び液晶駆動部15と位置的に対応関係をなすように形成されている。上記二種の基板を、大きさが5 μ mである液晶部スペーサーを介して一体化させ、真空封入法により基板間に生じた間隙に液晶19を封入した。

【0011】 一方、透明ガラス基板上に感光性の透明樹脂材料（フェノールノボラック系樹脂）をスピンコート法により形成（厚さ1.9 μ m）し、フォトリソグラフィーの手法を用いて断面形状が矩形である樹脂パターンを成形した後、更に、加熱処理（140℃、30分）を施して樹脂製レンズアレイを形成した。つまり、加熱処理により樹脂表面に物質移動を生じさせ、樹脂パターンの断面形状を矩形から円形に変形させることにより、レンズ幅50 μ m、レンズ高2.3 μ mのレンズ20（レン

3

チキュラー状レンズ)を基本構成単位とするレンズアレイ(レンズピッチ $52\mu\text{m}$ 、レンズの屈折率 $n=1.54$)を透明ガラス基板上に形成した(以下、レンズアレイ基板13)。このレンズアレイ基板13を大きさが $10\mu\text{m}$ であるレンズ部スペーサーを介して、各レンズ20の光軸が画素開口部17の中央に位置するように、共通電極基板12の裏面側(光の入射側)に取り付けた。その後、液晶の封入時と同じ真空封入法により、レンズアレイ基板13と共通電極基板12の間隙にエチレングリコール液(屈折率 $n=1.43$)を封入し、レンズアレイ表面をエチレングリコール液で被った本発明の液晶表示素子を完成させた。

【0012】上記液晶表示素子をメタルハライドランプによりつくられる強力な可視光(光強度: $50\text{mW}/\text{cm}^2$ 、波長域: $400\text{nm}\sim 760\text{nm}$)下に長時間(1000時間)さらし、耐候性試験(耐光性試験)をおこない、樹脂性レンズアレイを備えた液晶表示素子の光及び熱による透過率の変化を調べた。同時に、先に記した液晶表示素子と同様の機能及び構造を有し、但し、レンズアレイ部分を不活性液体状物質で包含するという機構を有しない(つまり空気が封入されている)従来の液晶表示素子を比較例として同様の試験にかけた。それらの結果を図2に示す。図中、a)は本発明の液晶表示素子の試験後の、b)は従来の液晶表示素子の試験後の、但し、c)は本発明の液晶表示素子の試験前の光透過率スペクトルを示す。図2から、不活性液体状物質であるエチレングリコール液を充填した液晶表示素子では透過率の経時変化が少ないのに対して、従来通り空気を充填した液晶表示素子では透過率の経時変化が大きいことがわかる。先に述べたように、樹脂性レンズは空気中の酸素により化学変化を生じ易く、この変化は光透過率の低下(外観的には着色)や変化(着色レンズの場合には変色)となって現れる。レンズアレイ自体をエチレングリコール液等の不活性液体状物質で包含することにより、光や熱による化学変化は抑制され、耐候性(耐光性)に優れたレンズアレイを備えた液晶表示素子となる。

【0013】(実施例2)実施例1で示したものと同様な構造を有する液晶表示素子を作製し、同様な耐候性試験(耐光性試験)を実施した。但し、本実施例ではレンズアレイ基板13と共通電極基板12の間隙には、フッ素系不活性液体の一種であるフッ化炭素化合物(C_xF_y 、 x 、 y は不定、屈折率 $n=1.28$ 、例えばフリナートFC-77、フリナートは米国3M社の登録商標)を充填した。フッ化炭素化合物は化学的安定及び耐熱性に優れ、高透明性と低屈折率性及び低い表面張力を有するため、本発明の不活性液体状物質として用いるには最適である。その結果、フッ素系不活性液体を充填した場合にも、透過率の経時変化は非常に少ないことが確認された。

4

【0014】以上の実施例では、アクティブマトリックス型の且つ透過型の液晶表示素子を用いた場合を示したが、本発明の構成は上記液晶表示素子に限定されるものではなく、例えば、単純マトリックス型液晶表示素子やあるいは反射型の液晶表示素子にも十分応用が可能である。

【0015】

【発明の効果】以上述べたように本発明の液晶表示素子は、素子上に具備されているレンズアレイ部を不活性液体状物質で包含することにより、光あるいは熱及びその両者によって誘起される、樹脂材料の酸化反応及び分解反応を主とする化学変化を抑制することができ、結果として、経時変化の少ない、耐候性に優れた液晶表示素子を得ることが可能となる。また、熱容量の大きな液体状物質を用いることから、液晶表示素子の温度上昇を抑えるという副次的な効果も有する。以上のような優れた特徴を有することから、本発明の液晶表示素子は強い光や熱にさらされる液晶プロジェクターや自動車搭載用の液晶表示素子として最適である。

【0016】尚、本発明のレンズアレイ部を不活性液体状物質で包含するという構成は、レンズアレイを取り付ける対象物をCCD(電荷結合素子)などに代表される各種固体センサーや光センサー等に置き換えた場合にも、レンズアレイの経時変化を防止するという観点で十分有効である。特に、カラーフィルターを備えた光センサーの場合には、カラーフィルターの変色防止という点でも有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1で作製した本発明の液晶表示素子の構成断面図。

【図2】実施例1で行なった耐候性試験の結果(透過率の経時変化)を示す図。

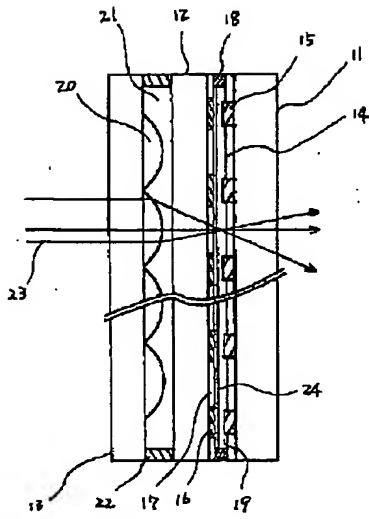
【符号の説明】

- 11 透明ガラス基板
- 12 共通電極基板
- 13 レンズアレイ基板
- 14 透明画素開口部
- 15 液晶駆動部及び配線部
- 16 遮光部
- 17 画素開口部
- 18 液晶部スペーサー
- 19 液晶
- 20 レンズ
- 21 不活性液体状物質の充填部
- 22 レンズ部スペーサー
- 23 入射光線
- 24 共通電極

(4)

特開平4-240616

【図1】



【図2】

